

APLIKASI UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT PADA BUAH MANGGA MENGUNAKAN METODE FUZZY MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING (FMCDM)

Muhlisoh Nur Utami¹, Satria Abadi²

*Jurusan Sistem Informasi (STMIK) Pringsewu Lampung
Jl. Wismarini No.09 Pringsewu Lampung
Tep/Fax. (0729) 22240, website : www.stmikpringsewu.ac.id
Email: muhlisohn@gmail.com*

ABSTRAK

Sektor pertanian di Indonesia merupakan penyangga perekonomian sehingga sektor ini mampu memberikan kontribusi besar bagi perkembangan perekonomian nasional. Meskipun negara Indonesia termasuk negara yang berbasis pertanian (agraris), untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri masih harus melakukan impor beberapa komoditas-komoditas pertaniannya. Buah mangga merupakan buah yang sangat populer di masyarakat dan banyak diminati. Namun dalam perawatan tanaman ini membutuhkan suatu aplikasi yang dapat mendeteksi penyakit, hal ini dikarenakan banyak jenis penyakit yang dapat dialami tanaman mangga. Aplikasi yang dirancang dengan melihat beberapa kriteria-kriteria ciri dari masing-masing penyakit. Adanya aplikasi ini dapat membantu petani mangga dalam mendeteksi penyakit yang ada pada tanaman mereka.

Keyword: Aplikasi, penyakit, Buah Mangga, MCDM

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Mangga adalah salah satu jenis buah yang keberadaannya melimpah di Indonesia. Hampir sebagian besar Masyarakat di Indonesia menanam Buah Mangga di Perkarangan Mereka. Sistem aplikasi Multiple criteria Decision Making adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan. Dalam kaitannya dengan pengambilan keputusan dari beberapa alternatif dengan banyak kriteria, serta informasi yang diberikan bersifat kualitatif. Multiple Criteria Decision Making sangat tepat untuk di implementasikan pada kasus dengan semua alternatif yang memiliki sejumlah kriteria yang masing-masing memiliki nilai nominal dan masing-masing kriteria memiliki bobot yang dapat di manfaatkan sebagai sarana pembandingan. Multiple Criteria Decision Making memiliki asumsi bahwa rating alternatif dan bobot dari kriteria bersifat cips, namun tidak semua kasus memenuhi asumsi tersebut.

Menurut Po Lung Yu (P.L Yu) menjelaskan bahwa kita memiliki kebiasaan cara berpikir, bertindak, menilai dan menanggapi, yang ketika diambil bersama-sama membentuk domain kebiasaan kita.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), nilai ekspor buah-buahan pada tahun 2013 mencapai USD418mn (4% YoY).

Produksi buah-buahan populer adalah mangga (2,192.9 ton / tahun).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut: Bagaimana membuat aplikasi MCDM untuk mendeteksi penyakit pada buah Mangga?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis, bertujuan:

- 1) Merancang suatu aplikasi yang dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit pada buah mangga.
- 2) Membantu petani mangga agar dapat mengetahui penyakit buah mangga tanpa harus bertanya langsung pada dinas terkait.

1.4. Kegunaan

Kegunaan yang didapat dalam aplikasi MCDM untuk mendeteksi penyakit pada buah mangga ini antara lain:

1. Aplikasi yang dirancang dapat digunakan dalam mendeteksi penyakit pada buah mangga.
2. Aplikasi yang dirancang dapat digunakan untuk melihat penyakit-penyakit apa saja yang biasanya ada pada buah mangga.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Aplikasi

Nazrudin (2012: 9) berpendapat, perangkat lunak aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan

kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna.

Zaki (2013: 3) berpendapat, aplikasi merupakan komponen yang bermanfaat sebagai media untuk menjalankan pengolahan data ataupun berbagai kegiatan lainnya seperti pembuatan ataupun pengolahan dokumen dan file.

Widianti (2011: 2) berpendapat, aplikasi merupakan sebuah *software* (perangkat lunak) yang bertugas sebagai *front end* pada sebuah sistem yang dipakai untuk mengelolah berbagai macam data sehingga menjadi sebuah informasi yang bermanfaat untuk penggunaanya dan juga sistem yang berkaitan.

Dari uraian di atas penulis menyimpulkan perangkat lunak aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna, sebuah *software* (perangkat lunak) yang bertugas sebagai *front end* pada sebuah sistem yang dipakai untuk mengelolah berbagai macam data sehingga menjadi sebuah informasi yang bermanfaat untuk penggunaanya dan juga sistem yang berkaitan.

2.2. Penyakit pada Buah Mangga

Menurut James dan Mulyanto Penyakit yang menyerang pada tanaman buah mangga antara lain:

1. Penyakit Gleosporium
Penyebab: jamur *Gloeosporium mangifera*. Jamur ini menyebabkan bunga menjadi layu, buah busuk, daun berbintik-bintik hitam dan menggulung.
Pengendaliannya: fungisida Bubur Bordeaux.
2. Penyakit diplodia
Penyebab: jamur *Diplodia* sp. Tumbuh di luka tanaman muda hasil okulasi.
Pengendaliannya: dengan bubur bordeaux. Luka pada tanaman muda sebaiknya diolesi/ditutup parafin-carbolineum.
3. Cendawan jelaga.
Penyebab: jamur *Meliola mangifera* atau jamur *Capmodium mangiferum*. Daun mangga yang diserang berwarna hitam seperti beledu. Warna hitam disebabkan oleh jamur yang hidup di cairan manis.
Pengendaliannya: dengan memberantas serangga yang menghasilkan cairan manis dengan insektisida atau tepung belerang.
4. Bercak karat merah.
Penyebab: ganggang *Cephaleuros* sp. Menyerang daun, ranting, bunga dan tunas sehingga terbentuk bercak yang berwarna

merah. Penyakit ini sangat mempengaruhi proses pembuahan. Pengendaliannya: pemangkasan dahan, cabang, ranting, menyemprotkan fungisida bubuk bordeaux atau sulfat tembaga.

5. Kudis buah.
Penyebab: *Elsinoe mangifera*. Menyerang tangkai bunga, bunga, ranting dan daun. Gejala yang ditimbulkan : adanya bercak kuning yang akan berubah menjadi abu-abu. Pembuahan tidak terjadi, bunga berjatuh. Pengendaliannya: fungisida Dithane M-45, Manzate atau Pigone tiga kali seminggu dan memangkas tangkai bunga yang terserang.
6. Penyakit Antraknose
Terjadi bintik-bintik hitam pada flush, daun, malai dan buah. Serangan menghebat jika terlalu lembab, banyak awan, hujan waktu masa berbunga dan waktu malam hari timbul embun yang banyak. Apabila bunganya terserang maka seluruh panen akan gagal karena bunga menjadi rontok. Pengendaliannya : dengan pemangkasan, penanaman jangan terlalu rapat, bagian tanaman terserang dikumpulkan dan dibakar.
7. Penyakit Blendok
Penyebab: jamur *Diplodia recifensis* yang hidup di dalam lubang yang dibuat oleh kumbang *Xyleborus affinis*). Lubang mengeluarkan blendok (getah) yang akan berubah warna menjadi coklat atau hitam. Pengendaliannya: dengan memotong bagian yang sakit, lubang ditutupi dengan kapas yang telah dicelupkan ke dalam insektisida dan menyemprot pohon dengan bubur bordeaux.
Demikian penjelasan mengenai beberapa jenis hama dan penyakit serta cara-cara pengendaliannya.

2.5. FMCDM

Fuzzy Multiple Criteria Decision Making (FMCDM) merupakan metode yang sering digunakan dalam pengambilan keputusan dengan melihat kriteria-kriteria yang sudah ditentukan. (Mulyanto:2012)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*frame work*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. (Sutarman:2012)
Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini penulis mengidentifikasi masalah yang terjadi pada petani mangga dan mencari solusi yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang terjadi.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan-landasan teori yang diperoleh dari berbagai buku dan internet mengenai perancangan, aplikasi, pengolahan data, produksi, penjualan, untuk melengkapi pembendaharaan konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang baik dan sesuai.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode wawancara untuk mendapatkan data dan informasi mengenai perawatan tanaman mangga pada petani.

4. Pengembangan Sistem

Pada tahap ini, penulis melakukan pengembangan sistem dengan metode *waterfall*, karena metode tersebut pengaplikasiannya lebih sistematis dan lebih efektif dalam pembuatan sistem informasi.

5. Pengujian Sistem

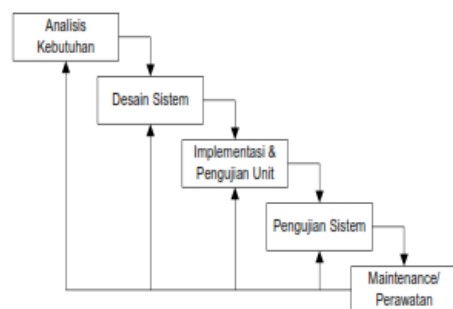
Pada tahap ini penulis membuat aplikasi dengan menggunakan metode FMCDM.

6. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini penulis membuat jurnal yang berjudul Pembuatan Aplikasi untuk mendeteksi penyakit pada buah mangga.

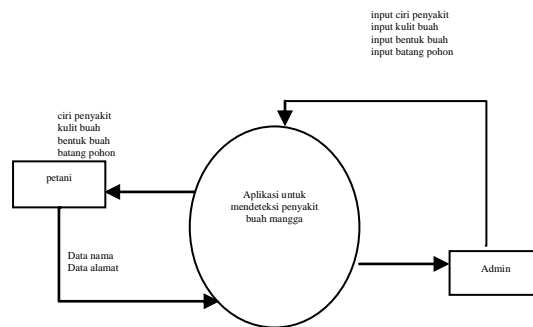
3.2. Metode Pengembangan Sistem

Menurut Jogiyanto model air terjun (*waterfall*) dalam tahap pengembangan sistem pengaplikasiannya sangatlah mudah dan sistematis. Adapun model *waterfall* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.1:



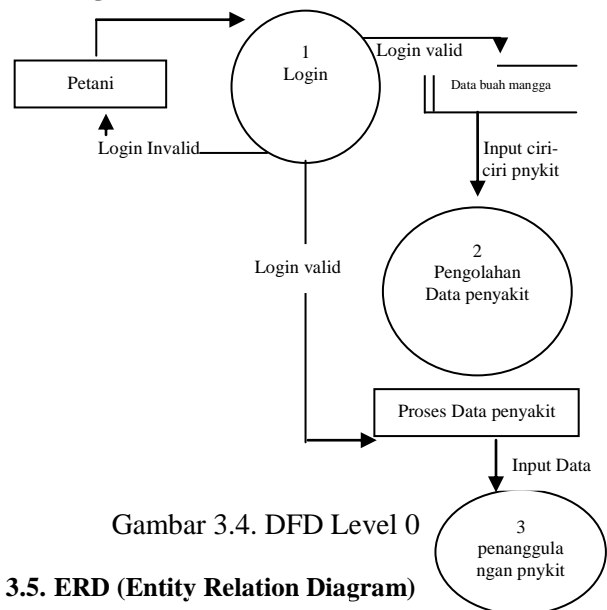
Gambar 3.2. Pengembangan Sistem Model Waterfall

3.3. Diagram Konteks



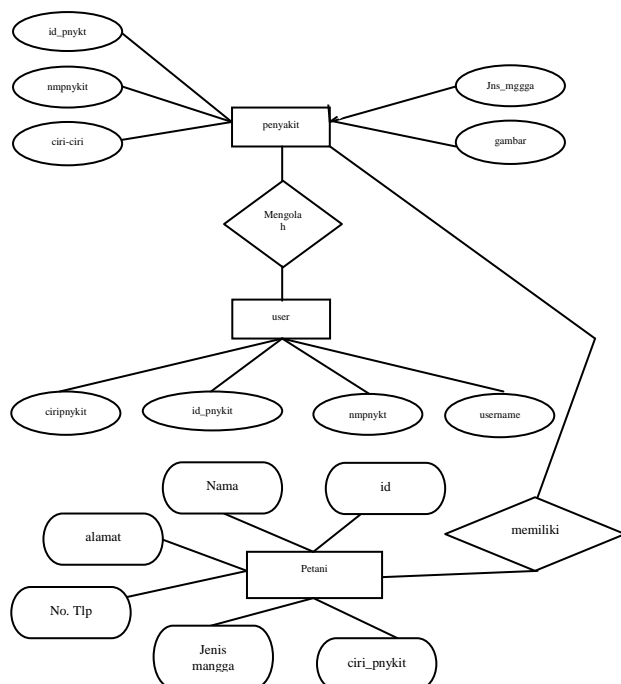
Gambar 3.3. Diagram Konteks

3.4. Diagram Flow Data



Gambar 3.4. DFD Level 0

3.5. ERD (Entity Relation Diagram)



Gambar 3.5. Entity Relation Diagram

4. PEMBAHASAN

4.1. Representasi Masalah

Dalam tahap representasi masalah ini, ada tiga subtahapan, antara lain:

1. Tujuan dari dibangunnya sistem ini adalah untuk membantu dalam mendeteksi penyakit buah mangga. Yang menjadi kumpulan alternatif yang digunakan dalam mendeteksi penyakit buah mangga dijelaskan dalam tabel berikut ini, dimana $A = \{A1, A2\}$.

Tabel 4.1. Kumpulan Alternatif

Alternatif	Lambang	Keterangan
Alternatif 1	A1	Mangga Madu
Alternatif 2	A2	Mangga Aromanis

2. Yang menjadi kumpulan alternatif yang digunakan dalam mendeteksi penyakit dijelaskan dalam tabel berikut ini, di mana $C = \{C1, C2, C3, C4\}$

Tabel 4.2. Kumpulan Kriteria

Kriteria	Lambang	Keterangan
Kriteria 1	C 1	Bunga
Kriteria 2	C 2	Batang
Kriteria 3	C 3	Daun

4.2. Evaluasi Himpunan Fuzzy

Dalam tahap evaluasi himpunan fuzzy ini, ada tiga sub-tahapan, antara lain:

1. Memilih himpunan *rating* untuk bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Himpunan *rating* untuk bobot kriteria dan himpunan *rating* untuk derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya akan dibagi sesuai dengan kriteria yang digunakan. Di mana $C = \{C1, C2, C3, C4\}$. $C1$ = bunga, $C2$ = Batang, $C3$ = Pohon, $C4$ =Daun. Dan $A = \{A1, A2\}$, $A1$ = mangga madu dan $A2$ = mangga Aromanis.

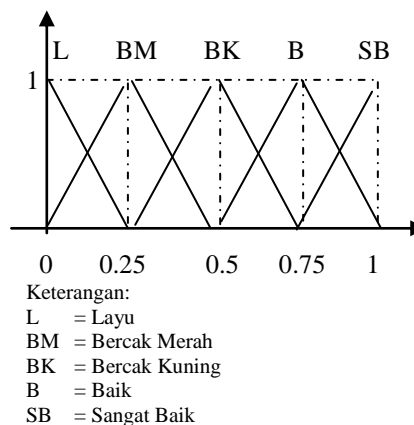
Himpunan *rating* untuk kriteria $C1$ = bunga

Batasan Rata-rata Nilai Bunga

Layu (L)	= 0 – 54
Bercak Merah (BM)	= 55 – 64
Berwarna Kuning (BK)	= 65 – 70
Baik (B)	= 71 – 80
Sangat Baik (SB)	= 81 – 100

Tabel 4.3. Bobot Derajat Kepentingan $C1$

Variabel linguistik	Bobot
Layu (L)	0.0 - 0.25
Bercak Merah (BM)	0.0 ; 0.25 ; 0.5
Bercak Kuning (BK)	0.25 ; 0.5 ; 0.75
Baik (B)	0.5 ; 0.75 ; 1.0
Sangat Baik (SB)	0.75 ; 1.0 ; 1.0



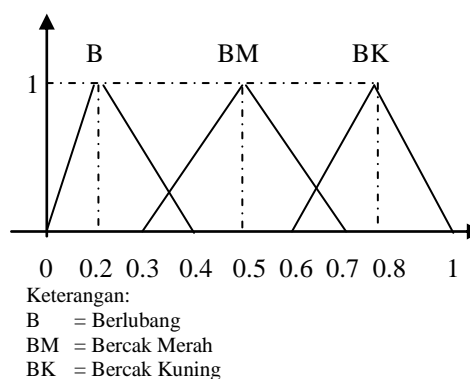
Gambar 4.1. Bobot Derajat Kepentingan $C1$

Himpunan *rating* untuk kriteria $C2$ = Batang

Batasan Rata-rata Nilai Batang

Tabel 4.4. Bobot Derajat Kepentingan $C2$

Variabel linguistik	Bobot
Berlubang (B)	0.0 ; 0.2 ; 0.4
Bercak Merah (BM)	0.3 ; 0.5 ; 0.7
Bercak Kuning (BK)	0.6 ; 0.8 ; 1.0



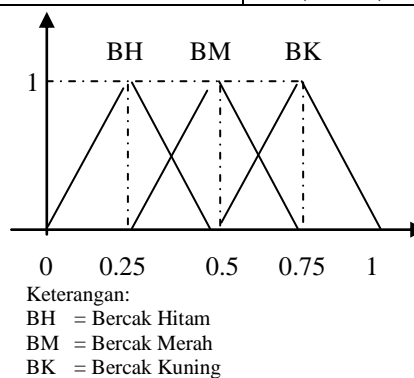
Gambar 4.2. Bobot Derajat Kepentingan $C2$

Himpunan *rating* untuk kriteria $C3$ = Daun

Batasan Rata-rata Nilai Daun

Tabel 4.5. Bobot Derajat Kepentingan $C3$

Variabel linguistik	Bobot
Bercak Hitam (BH)	0.0 ; 0.25 ; 0.5
Bercak Merah (BM)	0.25 ; 0.5 ; 0.75
Bercak Kuning (BK)	0.5 ; 0.75 ; 1.0



Gambar 4.3. Bobot Derajat Kepentingan $C2$

Himpunan *rating* untuk derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.

Tabel 4.6. Bobot Derajat Kecocokan antara Alternatif dengan Kriterianya

Variabel Linguistik	Bobot I
Tidak Penting (TP)	0.0 ; 0.25 ; 0.5
Cukup Penting (CP)	0.25 ; 0.5 ; 0.75
Penting (P)	0.5 ; 0.75 ; 1.0
Sangat Penting(SP)	0.75 ; 1.0 ; 1.0

2. Mengevaluasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.
3. Mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya dengan menggunakan persamaan 2.3, 2.4, 2.5 dan 2.6.

$$F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i) \quad (2.3)$$

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_i) \quad (2.4)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_i) \quad (2.5)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_i) \quad (2.6)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Tabel 4.7. Bobot Nilai Penyakit

Nama Penyakit	Bobot I
Penyakit Gleosporium	0.0 – 0.24
Penyakit Diplodia	0.25 – 0.30
Cendawan Jelaga	0.31 – 0.40
Bercak Karat Merah	0.41 – 0.50
Kudis Buah	0.51 – 0.60
Antraknose	0.61 – 0.70
Penyakit Blendok	0.71 - 1

4.3. Seleksi Alternatif yang Optimal

Dalam tahap seleksi alternatif yang optimal ini, ada dua sub-tahapan, antara lain:

1. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi.
Untuk memilih prioritas alternatif dilakukan perhitungan nilai total integral dengan menggunakan persamaan 2.7.

$$I_T^\alpha(F) = \left(\frac{1}{2}\right) (\alpha c + b + (1 - \alpha)a) \quad (2.7)$$

Derajat keoptimisan yang digunakan adalah ($0 = a = 1$), di mana ($a = 0$) (tidak optimis), ($a = 0.5$) dan ($a = 1$) (sangat optimis).

2. Memilih alternatif keputusan dengan nilai total integral tertinggi sebagai prioritas alternatif yang optimal.

4.4. Implementasi FCMDM

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan hasil perhitungan seperti demikian.

Jenis Mangga	Nilai Bunga	Nilai Batang	Nilai Daun	Jumlah	FCMDM
Madu	0.12	0.12	0.12	0.36	Cendawan Jelaga
Aromanis	0.25	0.23	0.15	0.63	Antraknose
Manalagi	0.02	0.05	0.13	0.2	Penyakit Gleosporium

Golek	0.3	0.23	0.26	0.79	Penyakit Blendok
-------	-----	------	------	------	------------------

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas diambil kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun dapat membantu petani mangga dalam mendeteksi penyakit pada buah mangga.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, hal yang diharapkan ke depan adalah agar aplikasi ini dapat dikembangkan lebih jauh dengan pengolahan data yang lebih besar dan luas sehingga aplikasi ini benar-benar dapat digunakan sebagai penghasil data dan informasi yang lebih akurat dan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- James dalam Mulyanto. 2012. Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi. Jakarta: Alfabeta
- Jogiyanto. 2012. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi Offset
- Mulyanto. 2012. Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi. Jakarta: Alfabeta
- Nazrudin. 2012. Sistem Pengelolaan Data Transaksi Penjualan Alat Tulis Kantor dan Jasa Foto Copy
- Sutarman. 2012. Pengantar Teknologi Informasi. Yogyakarta: Andi Offset
- Widianti. 2011. Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Hama Penyakit Pada Tanaman Pisang. Pringsewu
- Zaki. 2013. Aplikasi Penjualan pada Mainan Anak. Yogyakarta

